

⑤1

Int. Cl.:

B 65 g

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 81 c, 136

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 1933 337

Aktenzeichen: P 19 33 337.0

Anmeldetag: 1. Juli 1969

Offenlegungstag: 21. Januar 1971

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zur Obenentnahme von Schüttgütern aus Zellen

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Schnellbacher, Kurt, 3300 Braunschweig

Vertreter: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

BEST AVAILABLE COPY

● 1. 71 009 884/1151

7/70

ORIGINAL INSPECTED

101 1 700 000

*Kurt Schnellbacher*  
33 Braunschweig  
Helmstedter Straße 25  
Telefon 3810 25

Braunschweig, den 26. Juni 1969

1933337

Verfahren zur Obenentnahme  
von Schüttgütern aus Zellen.

=====

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Obenentnahme von mehligem, körnigem oder brockigem Schüttgut aus Silozellen, insbesondere schwerfließendem oder bruchempfindlichem Gut und bezieht sich vornehmlich auf die kontinuierliche Entnahme aus Großzellen und Behältern mit Kreis oder Rechteckquerschnitt.

Die Entnahme schwerfließender Schüttgüter aus Zellen geschieht bei bisher üblichen Verfahren meist von unten. Die Zellen sind dafür je nach dem Schwierigkeitsgrad der Laufeigenschaften mit einfachen trichterartigen Ausläufen oder Spezialauslaufzonen, welche Entlastungs- oder Auflockerungsvorrichtungen enthalten, ausgestattet. Zur Entnahme werden mechanische Austragsgeräte oder pneumatische Fluidisierhilfen eingesetzt. Bei all diesen Systemen, die durch eine Verengung des Zellenquerschnitts bis zum Auslauf hin gekennzeichnet sind, ist die Sicherheit der Austragung dann nicht mehr gewährleistet, wenn dem eingelagerten Material eigene chemische oder physikalische Eigenschaften oder Klimaeinflüsse bzw. die Veränderung dieser Faktoren während der Lagerzeit zum kritischen Anwachsen des Reibungswertes durch Zusammenbacken oder Verzähnen und damit zur Brückenbildung führen.

Diese Schwierigkeiten haben dazu geführt, bei besonders gefährdeten Produkten, wie z.B. frischem Sojaschrot, auf Verengungen der Auslaufzone zu verzichten und nur noch Zellen mit senkrechten Wänden und flachen oder geneigten Böden einzusetzen, bei denen die gesamte Grundfläche durch ein mechanisches Räumgerät (z.B. hin- und herwandernde oder kreisende

Schnecke, Fräse, Roste oder Ketten) bestrichen wird.

Der Nachteil dieser Lösungen besteht jedoch darin, daß jede Zelle mit einem Räumgerät ausgestattet sein muß, das der vollen Materialdruck ausgesetzt und daher besonders konstruktions- und kraftaufwendig sowie bei technischen Störungen nicht zugänglich ist. Besonders beim Bau von Großzellen mit Grundflächen über ca. 36 qm, wie sie zum Beispiel zur Vermeidung von Brückenbildungen bei Sojaschrot innerhalb der vertikalen Zelle erforderlich sind, wird der technische Aufwand für solche Zellenbauarten erheblich.

Bei Anwachsen der Zellendurchmesser oder schlechter Laufeigenschaften scheidet daher auch die ganzflächige Entnahme von unten aus Zellen mit senkrechten, nicht verengten Auslaufzonen aus.

An ihre Stelle treten für Kleinbehälter allgemein bekannte Systeme, bei denen das Lagergut von oben entnommen wird. Für diese Obenentnahme sind bisher eine Reihe von Verfahren und Vorrichtungen entwickelt worden, die meist in der Landwirtschaft eingesetzt werden, um z. B. Heu oder siliertes Futter aus Behältern zu entnehmen. Diese Verfahren sind dadurch gekennzeichnet, daß das eingelagerte Gut durch eine Kombination von Abräum- und Fördermaschinen entnommen und oben aus dem Behälter heraustransportiert wird. Wegen technischer Schwierigkeiten bei der Lösung des Abtransportes sind die bisher bekannten Verfahren für Obenentnahme nicht für den wirtschaftlichen Einsatz in Großzellen großer Höhe und hoher Dauerumschlagleistung für Schüttgüter anwendbar.

Unter Zugrundelegung der Erkenntnis, daß bei wachsender Verschlechterung der Lauf- und Brucheigenschaften die Obenentnahme aus Silozellen große Sicherheit bei geringem Kraftbe-

darf bietet, löst die vorliegende Erfindung das Problem des Abtransportes und erlaubt damit ein wirtschaftliches Verfahren für die kontinuierliche Hochleistungsentnahme von schwerlaufenden oder bruchempfindlichen Schüttgütern aus Großzellen. Dies geschieht dadurch, daß das eingelegerte Gut z. B. durch ein hin- und herwanderndes oder kreisendes Entnahmegrät in Schichten abgetragen und zu einem seitlichen oder in der Zellenmitte angeordneten Fallkanal gefördert wird. Zwischen Zelle und Fallkanal befinden sich übereinander angeordnete Öffnungen, die durch Seitenwände und jalousieartige horizontale, schräge oder gewölbte Flächen gebildet werden. Letztere haben den Vorteil, daß beim Entleeren kein Material liegen bleibt, sondern zur Austragung in die Zelle zurückrutscht. Das Lagergut kann beim Füllen der Zelle nur soweit in diese Öffnungen eindringen, wie dies sein Böschungswinkel zuläßt. Es kann daher im Ruhezustand nicht auslaufen. Beim Entleeren der Zelle wird es vom Räumgerät durch die Jalousie-Öffnungen in den Fallkanal geschoben, der mit dem Abzugsförderer (13) oder einer mobilen bzw. stationären pneumatischen Saug- oder Saugdruckanlage (14) verbunden ist. Möglichkeiten für die Anordnung sind in Zeichnung A (Rundzelle mit Seitenkanal), Zeichnung B (Rundzelle mit Zentralkanal) und Zeichnung C (Rechteckzelle mit Seitenkanal) dargestellt. Zeichnung D zeigt die projektmäßige Anordnung zweier Silozellenreihen.

Das heb- und senkbare Räumgerät (1, 2,) ist in verschiedenen Ausführungsformen dadurch gekennzeichnet, daß es als kombiniertes Gerät das Schüttgut schichtweise abträgt, zum Seiten- (3) oder Zentralkanal (4) fördert und den notwendigen Schub entwickelt, um das abgetragene Material durch die Jalousie-Öffnungen in den Fallkanal zu drücken. Dieses Verfahren kann sowohl durch ein mechanisches Gerät als auch durch eine pneumatische Saugdruckanlage durchgeführt werden. Bei letzterer wird der Saugrüssel in Bahnen über die Oberfläche des eingelagerten Gutes geführt.

Von wirtschaftlicher Bedeutung sind unter den genannten Ausführungen in erster Linie Rundzellen mit Zentralkanal, da sie auch bei grossen Durchmessern statisch günstig zu erstellen sind und kreisende Räumgeräte vorteilhafte konstruktive Lösungen erlauben. Das Drehmoment wird dabei durch die Stütz- und Jalousie-Konstruktion des Zentralkanals aufgenommen. Jedoch ist auch die Ausführung mit mehreren Reibrädern (5) möglich, welche für den Räumvorgang z. B. pneumatisch an die Außenwand gepreßt angetrieben werden können und das Räumgerät führen.

Der Räumler dient nicht nur zum Entnehmen des Lagergutes, sondern kann auch beim Füllen die Funktion haben, das einlaufende Gut gleichmäßig horizontal zu verteilen, um ein gleichmäßiges Absetzen und damit günstige Fülldruckverhältnisse zu erzielen, welche die minimale statische Beanspruchung der Zelle bzw. bruchempfindlichen Gutes zum Ergebnis haben. Damit ist es ebenfalls möglich, eine Großzelle auch bei seitlichem Einlauf bis oben hin ohne Schüttkegelbildung zu füllen.

Die Heb- und Senkgeschwindigkeit kann variabel, vorwählbar, über Füllstandsgeräte oder durch die steigende oder sinkende Oberfläche des Zelleninhaltes steuerbar an die jeweilige Aufgabenstellung angepaßt werden. Als wesentlicher Vorteil wird die Tatsache angesehen, daß der den Räumler hebende und absenkende Elektrozug (6) entweder stationär oder verfahrbar installiert werden kann. Damit ist es z. B. möglich, mit nur einem Räumgerät eine ganze Zellenreihe zu bedienen.

Das vorstehend beschriebene Austragverfahren erlaubt neben der Lagerung sehr schwerfließender Produkte oder zum Zusammenbacken neigender Produkte auch in bisher nicht möglicher Weise die problemlose und schonende Lagerung sehr bruchempfindlicher oder abriebempfindlicher Schüttgüter wie z.B. Kakaobohnen, Gries usw.

Für diesen Verwendungszweck werden zur Vermeidung von Prallbeschädigungen in den Fallkanal Leitschrägen eingebaut, vorzugsweise in Form einer Rutsche. Die Beschickung geschieht durch Aufgabe des Lagergutes auf diese Rutsche, auf welcher es nach unten gleitet. Bei Erreichen des Schüttkegels läuft das Schüttgut über die schrägen oder gewölbten Jalousiebleche in die Zelle.

Zur Entnahme werden die bruch- oder reibungsempfindlichen Güter durch einen mit Räumblechen ausgestatteten Räumer schonend in Schichten abgetragen und zum Fallkanal geschoben, von wo sie über die gleiche Rutsche, welche der Einlagerung diente, zum Zellenauslauf rutschen. Für diese Bauart muß zwischen Abzugsförderer und Fallkanal ein Schieber vorgesehen werden.

Durch das genannte Verfahren entfällt eine Schädigung des Materials durch Prall bei der Ein- und Auslagerung sowie durch Reibung und Druck in der Auslaufzone, welche bei Großzellen mit Untenentnahme auch beim Einbau von vertikalen perforierten Rohren unvermeidbar ist.

Als sehr wesentlicher Vorteil muß weiterhin die entmischungsfreie Austragung angesehen werden. Da das Gut in horizontalen Schichten abgeräumt wird, entspricht die Zusammensetzung des auslaufenden Lagergutes auch unterschiedlicher Granulation oder unterschiedlichen spezifischen Gewichts genau der Zusammensetzung des eingelagerten Schüttgutes. Diese Forderung konnte bisher bei Großzellen nicht erfüllt werden.

Das geschilderte Verfahren zur Obenentnahme von Schüttgütern bietet für die Lagerung schwerfließender sowie bruch- und abriebempfindlicher Produkte sowohl verfahrenstechnische als auch wesentliche bauliche Vorteile. Da es selbstverständlich auch für leichtlaufende Schüttgüter verwendbar ist, kann es als Universalverfahren bisher nicht bekannter Art bezeichnet werden und erlaubt somit optimale Flexibilität für eine damit

ausgestattete Siloanlage. Die wesentlichen Vorteile des beschriebenen Verfahrens für Obenentnahme aus Silozellen gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Unten- oder Obenentnahme lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- 1.) Das Räumgerät kann in Leichtbauart ausgeführt werden, da es keinem Materialdruck ausgesetzt ist.
- 2.) Das heb- und senkbare Räumgerät kann verfahrbar installiert werden, so daß ein Gerät zur Bedienung mehrerer Zellen eingesetzt werden kann.
- 3.) Das Räumgerät ist bei Betriebsstörungen jederzeit zugänglich.
- 4.) Die Baukosten für die eigentliche Zelle werden reduziert, weil
  - a) - die Wandstärke nur für Füll- bzw. Ruhedruck ausgelegt zu werden braucht. Es treten keine unkontrollierbaren dynamischen Drücke beim Auslaufen des Lagergutes auf.
  - b) - Rundzellen als einfache Zylinder mit Flachböden in Stahl oder Beton mit bisher nicht möglichen Durchmessergrößen und Höhen für schwerlaufende und hochempfindliche Güter verwirklicht werden können.
  - c) - nur eine Decke über dem Silo erforderlich ist.
  - d) - keine Kapazitätsverluste bzw. Kosten durch Raumverlust von Auslauftrichtern und Schüttkegelbildung entstehen, da die Zellen horizontale Flachböden haben und bis zum Rand gefüllt werden können.
- 5.) Beim Räumen der Zellen werden auch nicht homogene, aus Partikeln unterschiedlichen spezifischen Gewichtes zusammengesetzte Schüttgüter in gleicher Zusammensetzung wie bei der Einlagerung ausgetragen, so daß keine Entmischung stattfinden kann. Auch bei Zellen größten Durchmessers läßt sich das Prinzip "first-in/first out" bei einmaliger Umlagerung verwirklichen, unter völliger Vermeidung von Entmischungserscheinungen.

- 6.) Ein Risiko für störungsfreie Austragung besteht bei Dauerlagerung nicht, da auch zusammenbackende Produkte durch Kratz- oder Pflugeigenschaften des Räumers relativ leicht in Schichten abgetragen werden können.
- 7.) Zellenauslaufschieber für Fernbedienung mit den zugehörigen Schaltstellen und Kabeln können unter Umständen entfallen, da bei Stillstand des Räumgerätes keine Austragung erfolgt.
- 8.) Das Raumgerät kann auch zum Verteilen des einlaufenden Lagergutes auf eine horizontale Oberfläche eingesetzt werden. Entsprechend genügt ein einziger, an beliebiger Stelle der Zelle angeordneter Einlauf, um die Zelle bis zum Rand zu füllen.
- 9.) Da der Einlauf durch die unter 8 beschriebene Funktion des Räumgerätes als Verteilgerät beliebig angeordnet werden kann, ergeben sich für die Planung und Aufwand an vertikalen und horizontalen Förderern für die Einlagerung wesentliche Vorteile. Z.B. kann ein von einem Hauptelevator beschickter horizontaler Förderer über den Zellen zwei parallele Reihen Großzellen beschicken und mit Hilfe des verteilenden Räumgerätes bis zum Rand füllen (Zeichnung D)
- 10.) Die Staubentwicklung bei Ein- und Auslagerung ist durch die Wirkung der offenen Zellen als Staubkammern minimal. An Stelle eines aufwendigen Aspirationsystems kann daher der Raum über den Zellen durch in die Außenwand eingebaute Ventilatoren in einfacher Weise besaugt werden, um die durch die Einlagerung über den Zellen entstehende Verdrängungsluft abzuführen.
- 11.) Die vollständige Entleerung der Zellen, auch bei schwierigen Produkten mit der Tendenz zum Ankleben an den Wänden ist gewährleistet, ebenso die saubere Räumung des Zellenbodens.
- 12.) Das Verfahren ist universell sowohl für Zellen für schwerlaufende Produkte als auch für besonders bruch- oder abriebempfindliche Produkte und für leichtlaufende Produkte einsetzbar.



Aus den genannten Gründen stellt dieses Verfahren zur  
Obenentnahme aus Silozellen einen wesentlichen Fort-  
schritt auf dem Gebiet der Lagerung schwerfließender  
und bruchempfindlicher Güter dar.

*Kurt Schnellbacher*

1933337

- 1.) Verfahren zur Obenentnahme von Schüttgut aus Silozellen, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut an der Oberfläche fortlaufend schichtweise abgeräumt und zur Silowand oder zum Silozentrum gefördert und durch an diesen Stellen auf der ganzen Silohöhe übereinander angeordnete Öffnungen fallengelassen wird.
- 2.) Silozelle zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem vertikal beweglichen, als Räumer wirkenden Stetigförderer, mit horizontal zur Silowand (C) oder zur Silomitte (B) gerichteter Förderung und mit in der Silowand oder im Silozentrum übereinander angeordneten Öffnungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgabestelle des Förderers an den Öffnungen der Silowand (7) oder im Silozentrum (8) liegt, wobei diese Öffnungen lediglich durch übereinanderliegende, zu einem vertikalen Fallkanal hin erstreckte Böschungsflächen getrennt werden.
- 3.) Silozelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Räumer als einfache oder Doppelschnecke oder mehrarmiger Kreisförderer (1, 2,) mit zum Zentrum fördernden verstellbaren Förderflächen oder als pneumatische Saugdruckanlage ausgebildet ist.
- 4.) Silozelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderer aus mehreren Teilen besteht, von denen der letzte nur vertikal beweglich ist und an den Wandöffnungen sein Abgabende hat, während der erste räumt und fördert und um das Aufnahmende des anschließenden Förderers drehbar ist.
- 5.) Silozelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Teil des Förderers über oder unter dem nicht drehbaren liegt.

1933337

- 6.) Silozelle nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderer (10) in einer Rechteckzelle sich über die ganze Zellenbreite erstreckt (C) und über die ganze Zellentiefe horizontal verfahrbar ist, wobei die an seinem Abgabende liegende Zellenwand (9) über ihre ganze Breite mit den Öffnungen und Böschungsflächen versehen ist.
- 7.) Silozelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 2-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Räumer zum Umsetzen in andere Zellen vorgesehen ist.
- 8.) Silozelle nach einem oder mehreren Ansprüche 2-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Böschungsflächen soweit in den Fallkanal ragen, daß das Gut im Ruhezustand nicht über die Kante rieselt.
- 9.) Silozelle nach einem oder mehreren Ansprüchen 2-8, dadurch gekennzeichnet, daß der Räumer zum Einebnen des durch den Einlauf entstehenden Schüttkegels eingesetzt wird.
- 10.) Silozelle nach einem oder mehreren <sup>der</sup> Ansprüchen 2-9, dadurch gekennzeichnet, daß in den Fallkanal Leitflächen, vorzugsweise in spiraliger Rutschenanordnung, eingebaut sind, die sowohl zum Füllen als auch zum Entleeren des Silos durch den Fallkanal dienen und den freien Fall des Lagergutes nicht zulassen.
- 11.) Silozelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 2-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen des Zentralkanals gleichzeitig zur Führung der Mittelbühne (11) dienen und das Drehmoment des kreisenden Räumers aufnehmen.
- 12.) Silozelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen des zentralen Kanals als Winkelprofile ausgebildet sind (12).
- 13.) Silozelle nach Anspruch 2-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderkante der Böschungsflächen außerhalb der lichten Zellenperipherie liegen.
- 14.) Silozelle nach Anspruch 2-13, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Räumer durch mehrere anpreßbare Reibräder an der Außenwand einer Rundzelle abstützt (5), die den Räumer führen und von denen eines oder mehrere angetrieben werden können.
- 15.) Silozelle nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, bei welcher der Zentralkanal durch aufsetzen vorgefertigter Einzelteile, welche aus der kegelmantelförmigen oder horizontalen Böschungsfläche und den zugehörigen Stützenlängen bestehen, aus Beton, Kunststoff oder Metall gebildet wird.

009884/1151

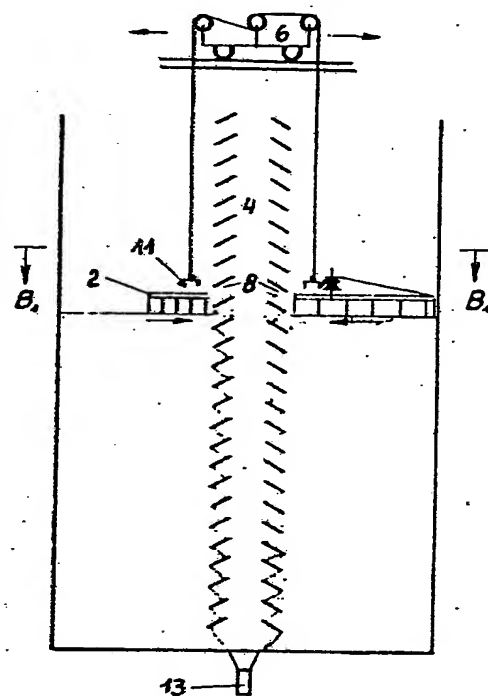
*Kurt Schnellbacher*  
33 Braunschweig  
Helmstedter Straße 25  
Telefon 28 10 25

1933337

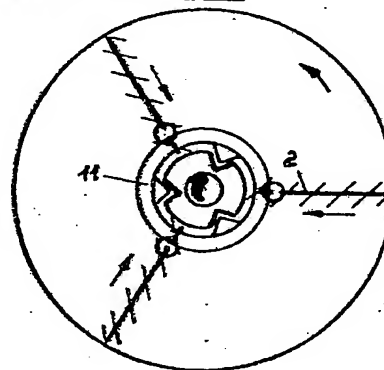
- 16.) Silozelle nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, bei welcher im Fallkanal zur Sicherung gegen Betriebsstörungen über die ganze oder teilweise Länge z.B. ein Seil, Kette, perforiertes Rohr oder elastischer Schlauch für Druckluftzufuhr vorgesehen ist.

~~81 e - 136 - AT: 01.07.1969 OT: 21.01.1971~~

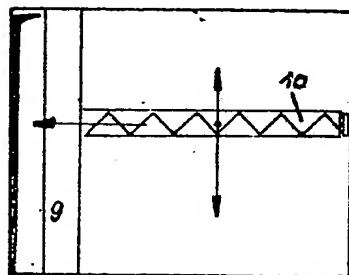
B Rundzelle mit Zentralkanal



Grundriss B<sub>1</sub>-B<sub>1</sub>



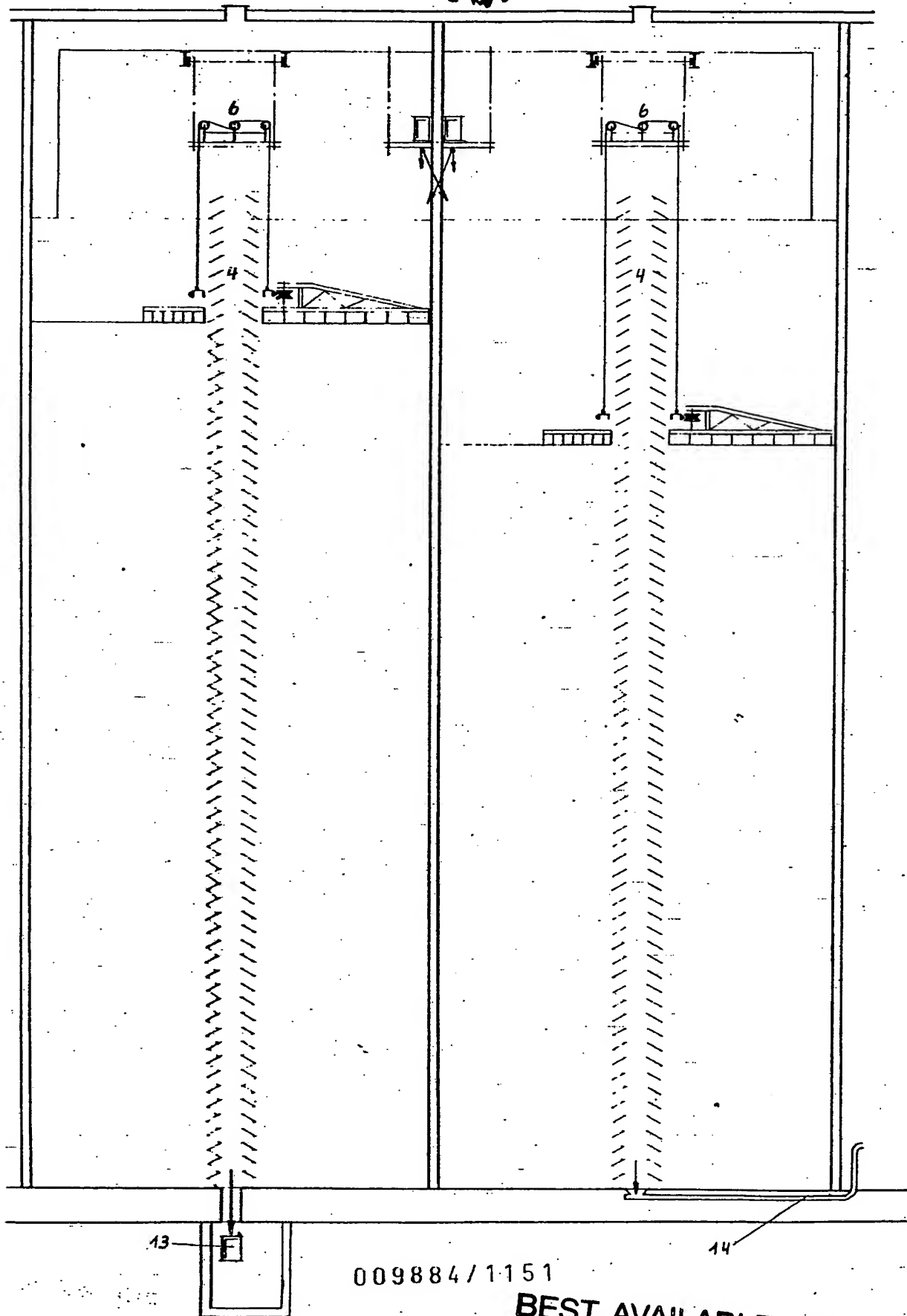
### Grundriss



1933337

D Schnitt durch eine Silvanlage mit verfahrbaren Räumern

- 12 -



009884/1151

BEST AVAILABLE COPY